

Generatoren

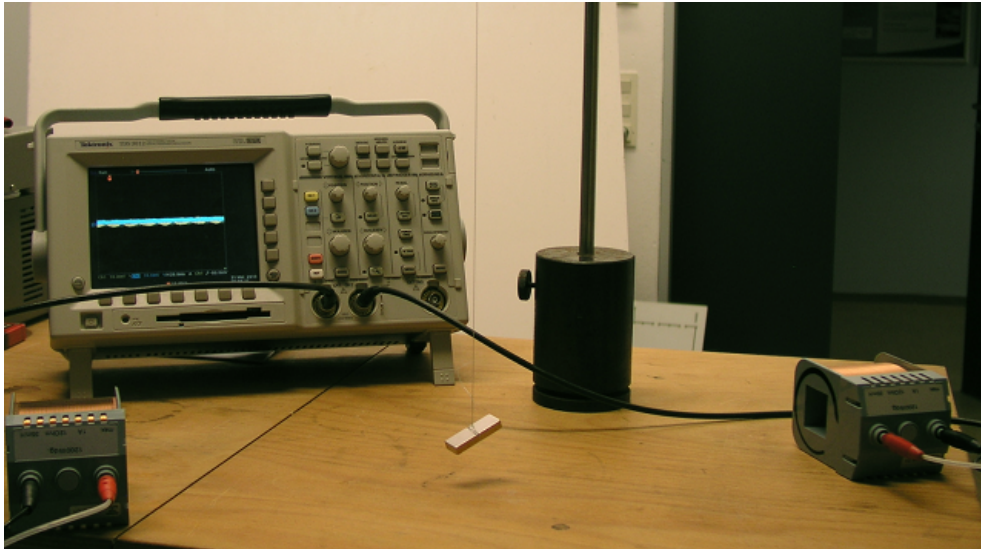


Abb. 1: Versuchsaufbau

Geräteliste:

Oszilloskop (evt. Aus dem Praktikum mit 3 Eingängen), starker Permanentmagnet, Spulen 1200 Wdg. (Eisenkerne), Festplattenmotor

Versuchsbeschreibung:

Die Spulen werden unter verschiedenen Winkeln zueinander auf einem Kreisring aufgebaut und im Zentrum wird ein starker Magnet an einer Schnur in Rotation versetzt. Auf dem Oszilloskopschirm werden die induzierten Spannungen mit der ihrer Phasenverschiebung sichtbar.

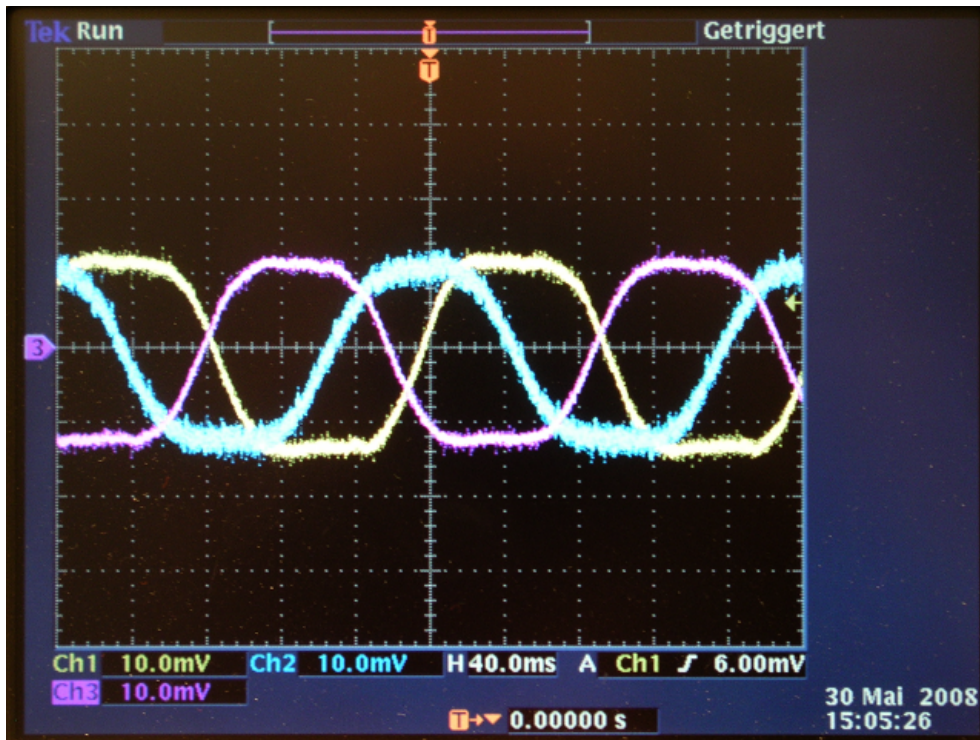


Abb. 2: Induzierte Spannungen in 3 Spulen die um jeweils ca. 120° versetzt liegen

Die Form der Spannung ist im Idealfall sinusförmig wie bei einer Leiterschleife, die in einem homogenen Feld rotiert.

Im Aufbau von Abb. 1 ist dies auch nahezu der Fall, in Abb. 2 ist jedoch eine Abplattung zu erkennen, die durch die asymmetrische Anordnung bedingt ist. Die Pole des Magneten sind viel kleiner als die Pole der Spulen und sind nicht rotationssymmetrisch geformt. Der Effekt lässt sich noch verstärken indem der Aufbau kleiner gehalten wird (Abb. 3).

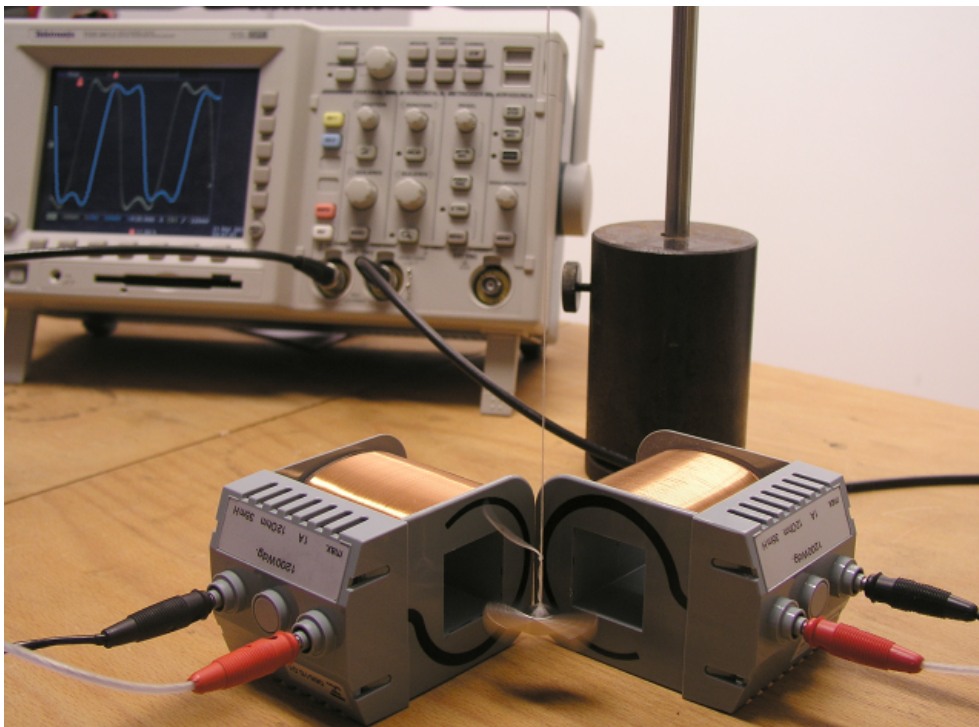


Abb. 3: Phasenverschiebung von 90° , im Hintergrund ist der verzerrte Spannungsverlauf

erkennbar

Für Sinusförmige Spannungen kann ein Festplattenmotor von Hand gedreht, und die Ausgangsspannung auf dem Oszilloskopschirm betrachtet werden.

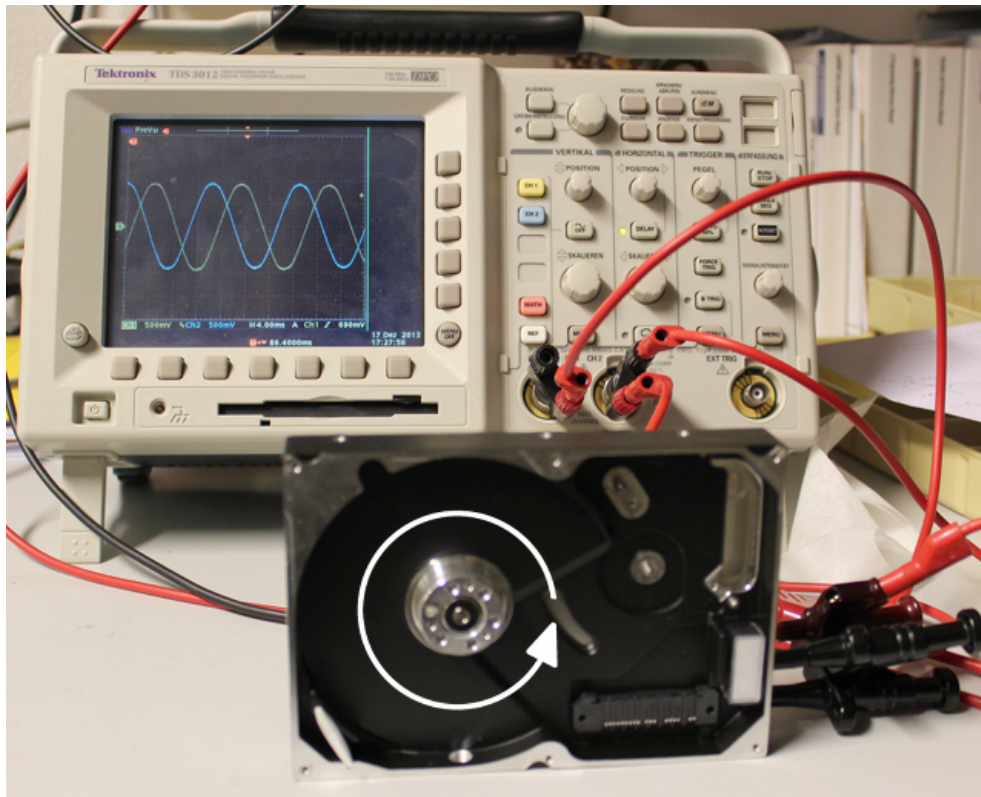


Abb. 4: Ein Festplattenantrieb als 3-Phasen Generator, hier nur mit einem 2-Kanal Oszilloskop gemessen.

Bemerkungen:

Die Wandlung von mechanischer in elektrische Energie erfolgt zu großen Teilen in Wechselstromgeneratoren, bei denen ein (oder auch mehrere) magnetisches Feld auf einer Achse in einer Anordnung von Spulen rotiert. Die häufigste Verwendung findet dabei der so genannte Kurzschlussläufer oder Asynchrongenerator, bei dem das Magnetfeld im Rotor durch den Drehzahlunterschied zwischen mechanischer Drehung und Frequenz der induzierten Spannung generiert wird.

In ersten Versuchsteil wird das Feld des Rotors durch einen Dauermagneten ersetzt, da hier nur das Prinzip der Erzeugung von Spannungen mit Phasenverschiebungen deutlich gemacht werden soll.

Der Festplattenmotor fällt in die Klasse der „Brushless-Motoren“. Hier ist ein Kreisförmiger Dauermagnet als Rotor außen montiert und die Spulen fest mit der Spannungsversorgung verbunden. Der Motor ist in Sternschaltung verdrahtet, 4 Anschlüsse, jeweils ein Spulenende und der Sternpunkt sind nach außen geführt.

Der Aufbau mit den improvisierten Generatoren benötigt ein wenig Platz, da das verwendete Oszilloskop in 20 cm Entfernung ein störendes Streufeld in die Spulen induziert.

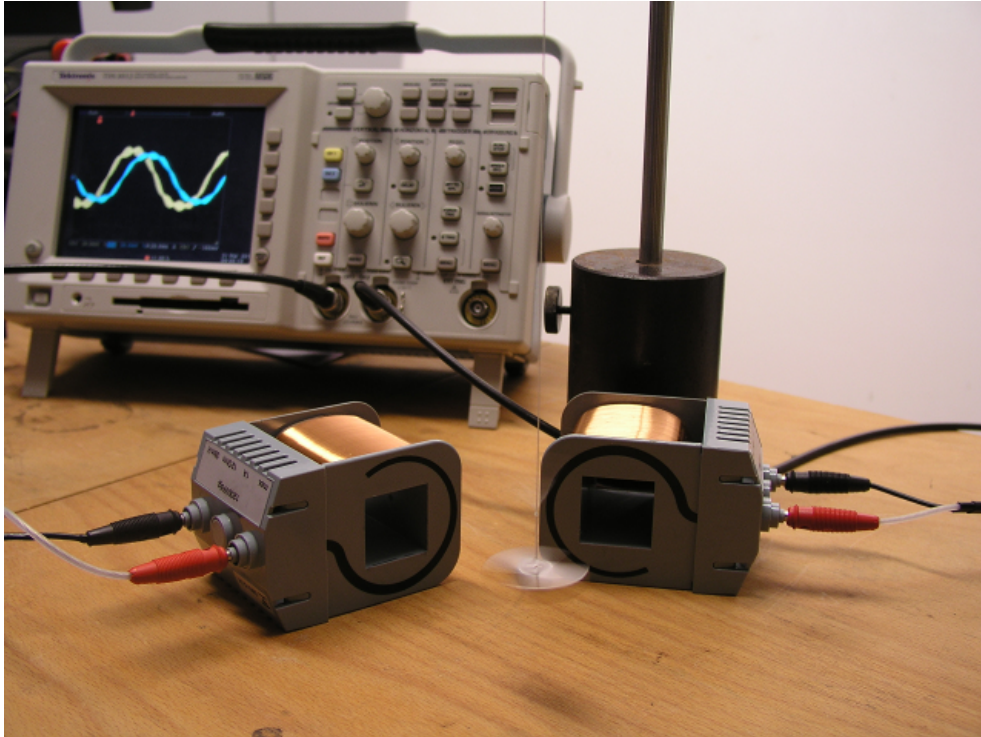


Abb. 5: 2 Phasen Wechselstrom mit ca. 30° Phasenverschiebung